

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

---

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

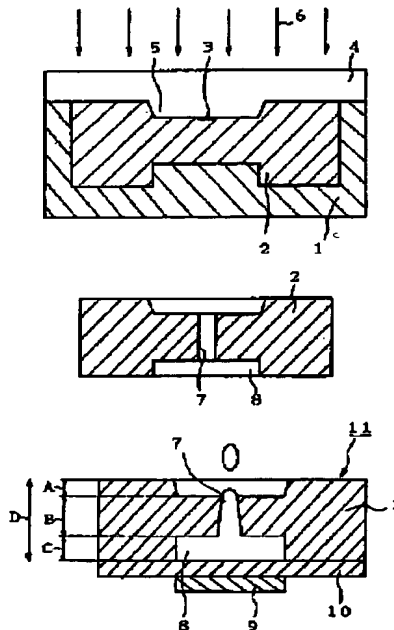
(11) Publication number: **06023994 A**(43) Date of publication of application: **01.02.94**

(51) Int. Cl

**B41J 2/16**(21) Application number: **04181983**(22) Date of filing: **09.07.92**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(72) Inventor: **NAKAZAWA AKIRA  
TANIGUCHI OSAMU  
KIKUCHI HIDEYUKI****(54) MANUFACTURE OF INK JET HEAD****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To achieve improvement of printing quality by enabling deformation such as warpage of a head or the like to be prevented from occurring by a method wherein a resin part of the head is thickened by use of a masking plate of a recess and projection structure wherein a periphery of a masking part is made projected.

**CONSTITUTION:** A masking plate 4 wherein a masking part 3 by chromium vapor deposition which intercepts light for forming a nozzle in a photosensitive glass on which a recess and a projection are formed is provided at a specific position, is applied onto resin 2 by making its periphery a projected part 5. Then, the resin 2 is irradiated by ultraviolet light 6 with a mercury lamp from above the masking plate 4 to harden the resin 2 irradiated with ultraviolet light excepting the masking part 3. Then, the masking plate 4 is removed, and the resin 2 is ultrasonically cleaned with acetone to wash away the unhardened resin of the nozzle. When the resin 2 is separated from a metal mold 1, formation of the resin 2 wherein an ink passage 8 is integrally formed with the nozzle 7 is completed. Then, a glass diaphragm 10 on which a piezoelectric element 9 is cladded is bonded to the resin 2. The diaphragm 10 is coated with an ultraviolet light setting adhesive, exposed, bonded, and an ink jet head 11 will be completed.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-23994

(43)公開日 平成6年(1994)2月1日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 4 1 J 2/16

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9012-2C

B 4 1 J 3/ 04

1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数3(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-181983

(22)出願日 平成4年(1992)7月9日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 中澤 明

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 谷口 修

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 菊地 英幸

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 宮内 佐一郎 (外1名)

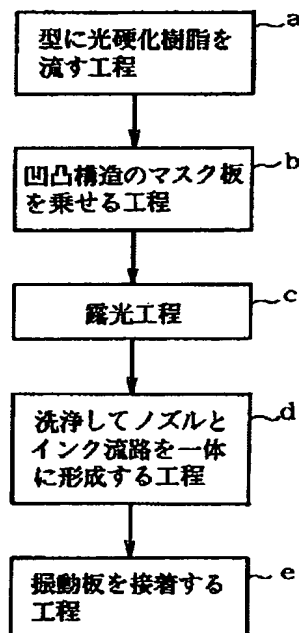
(54)【発明の名称】 インクジェットヘッドの製造方法

(57)【要約】

【目的】 インクジェットヘッドの製造方法に関し、高い印字品質を得ることを目的とする。

【構成】 インク流路を形成するための型に光硬化樹脂を流し(a)、次にマスク部を所定の位置に設けるとともにマスク部の周辺を凸部とした凹凸構造の光透過性マスク板を前記光硬化樹脂上に乗せ(b)、次に露光して前記光硬化樹脂を硬化させ(c)、次に前記型を剥がし硬化しない樹脂部分を洗浄してノズルとインク流路を形成し(d)、次に振動板を前記光硬化樹脂に接着する(e)ようにした。

本発明の原理説明図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】インク流路を形成するための型に光硬化樹脂を流し（a）、次にノズルを形成するための光を遮断するマスク部を所定の位置に設けるとともにマスク部の周辺を凸部とした凹凸構造の光透過性マスク板を前記光硬化樹脂上に乗せ（b）、次に露光して前記光硬化樹脂を硬化させ（c）、次に前記型を剥がし硬化しない樹脂部分を洗浄してノズルとインク流路を形成し（d）、次に振動板を前記光硬化樹脂に接着する（e）ことを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項2】前記凹凸の差を50 $\mu$ mから2mmの範囲としたことを特徴とする請求項1のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項3】前記ノズルの周辺の凹部をノズル列に沿ってスリット状に形成することを特徴とする請求項1のインクジェットヘッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プリンタ用のインクジェットヘッドの製造方法に関する。ノンインパクト記録法は、記録時に於ける騒音の発生が小さいという利点があり、最近活発に研究が行われている。その中で、カラー化がしやすく、高速記録が可能であり、しかもいわゆる普通紙に特別の定着処理を必要とせず簡単に記録が行えるインクジェット記録法は、極めて有力な記録法であって、これ迄にも様々な方法が考案され、改良が加えられて商品化されたものもあれば、現在もなお実用化への努力が続けられているものもある。

【0002】このようなインクジェット記録法は、いわゆるインクと称される記録液の液滴（droplet）を飛翔させ、これを被記録材に付着させて記録を行うものである。このインクジェット記録法において、記録液を噴射する手段としてインクジェットヘッドが用いられる。

【0003】したがって、印字品位が優れた記録を得るためには、ヘッドの反りなどの変形がないインクジェットヘッドを製造することが必要となる。

## 【0004】

【従来の技術】インクジェットヘッドの製造方法としては、ステンレス、シリコン単結晶、ガラス、樹脂などを用いて製造する方法が知られている。これらの方法の中で光硬化樹脂を用いて製造する方法として、次のような方法を本出願人は提案している。

【0005】すなわち、このインクジェットヘッドの製造方法は、インク流路を形成するための型に光硬化樹脂を流し、次にノズルを形成するための光を遮断するマスク部を所定の位置に設けた光透過性のマスク板を前記光硬化樹脂上に乗せ、次に露光して前記光硬化樹脂を硬化させ、次に前記型を剥がし硬化しない樹脂部分を洗浄してノズルとインク流路を形成し、次に光硬化接着剤によ

り振動板を前記光硬化樹脂に接着するようにしたものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このインクジェットヘッドの製造方法は、工程が簡単で、高精度で再現性が良好であるという利点を持つ。しかしながら、機械強度が弱いと、薄い構造のヘッドであると、ヘッド全体が反るなどの変形が生じる。その結果、インクの飛翔方向が不安定となり、印字品質が低下するという問題点があった。

【0007】本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、ヘッドの樹脂部を厚くして、ヘッドの反りなどの変形を防止することで、高い印字品質を得ることを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理説明図である。図1において、（a）はインク流路を形成するための型に光硬化樹脂を流す工程、（b）はノズルを形成するための光を遮断するマスク部を所定の位置に設けるとともにマスク部の周辺を凸部とした凹凸構造の光透過性マスク板を前記光硬化樹脂上に乗せる工程、（c）は露光して前記光硬化樹脂を硬化させる工程、（d）は前記型を剥がし硬化しない樹脂部分を洗浄してノズルとインク流路を形成する工程、（e）は振動板を前記光硬化樹脂に接着する工程である。

## 【0009】

【作用】本発明においては、マスク板を、ノズルを形成するための光を遮断するマスク部の周辺を凸部とした凹凸構造としたため、凸部と凹部の差だけ樹脂部を厚くすることができるので、ヘッドの反りなどの変形を防止することができる。その結果、インクの飛翔方向を安定化することができる。高い印字品質を得ることができる。

## 【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図2～図8は本発明の一実施例を示す図である。まず、図2に示すように、ステンレススチールで型としての金型1を形成し、光硬化樹脂としてトリシクロデカンジメタノールジアクリレート樹脂（三菱油化（株）製商品名SA-1002、以下、樹脂という）2を金型1に充填した。

【0011】次に、図3に示すように、凹凸の差が250 $\mu$ mの凹凸を形成した感光性ガラスにノズルを形成するための光を遮断するクロム蒸着によるマスク部3を所定の位置に設けてなるマスク板4を前記樹脂2に被せた。すなわち、クロム蒸着したマスク部3の周辺を凸部5にしたマスク板4を光硬化樹脂2に被せた。マスク板4としては、感光性ガラスに限らず、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂などの光を透過する樹脂を用いても良い。

【0012】次に、図4に示すように、マスク板4の上

部から水銀ランプで光量 $30\text{mw}/\text{cm}^2$ の紫外線6を3秒間照射し、マスク部3以外の紫外光が照射された樹脂2を硬化させた。次に、図5に示すように、マスク板4を外してからアセトンで5秒間超音波洗浄して、ノズル7の未硬化の樹脂を流し出す。

【0013】そして、樹脂2を金型1から剥すと、ノズル7とインク流路8が一体的に形成された樹脂2の成形が完成する。次に、図6に示すように、樹脂2に圧電素子9を張り付けたガラスの振動板10を接着する。この場合、振動板10に紫外線硬化接着材を塗布し、露光することにより、振動板10を樹脂2に接着する。こうして、図7に示すようなインクジェットヘッド11が完成する。

【0014】ここで、図8に示すように、ノズル列12に沿って凹部13をスリット状に形成すると、ヘッド表面の清掃がしやすくなる。凹凸の範囲は、 $50\mu\text{m}$ から $2\text{mm}$ の範囲が好ましい。 $50\mu\text{m}$ 未満では機械強度の補強強度がなく、 $2\text{mm}$ を超えると、ノズル7から記録紙までの距離が大きくなりすぎて記録ドットの位置ずれが生じる。

【0015】このように、マスク板4を凹凸の構造とすることにより、図7に示すように、ノズル長(B)とインク圧力室長(インク流路長)(C)の他に(A)の部分の厚みを確保することができる。すなわち、樹脂2の厚さ(D)を従来より厚くすることができる。その結果、インクジェットヘッド11の反りなどの変形を防止することができるので、インクの飛翔方向を安定化し、高い印字品質を得ることができる。

【0016】なお、本実施例では、ノズル7の周辺の凹部13をノズル列12に反ってスリット状にするようにしたが、これに限らず、ノズル7ごとに凹部13に枠を設けても良いし、また、ノズル7ごとに周囲の凹部13 \*

\*を円形状にしても良い。

【0017】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、マスク部の周辺を凸部とした凹凸構造のマスク板を用いるようにしたため、ヘッドの樹脂部を厚くすることができ、ヘッドの反りなどの変形を防止することができるので、高い印字品質を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図

【図2】本発明の一実施例に係る工程1を示す図

【図3】工程2を示す図

【図4】工程3を示す図

【図5】工程4を示す図

【図6】工程5を示す図

【図7】完成したインクジェットヘッドを示す図

【図8】インクジェットヘッドの斜視図

【符号の説明】

1：金型（型）

2：トリシクロデカンジメタノールジアクリレート樹脂（光硬化樹脂）

3：マスク部

4：マスク板

5：凸部

6：紫外線

7：ノズル

8：インク流路

9：圧電素子

10：振動板

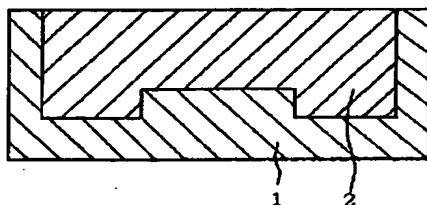
11：インクジェットヘッド

12：ノズル列

13：凹部

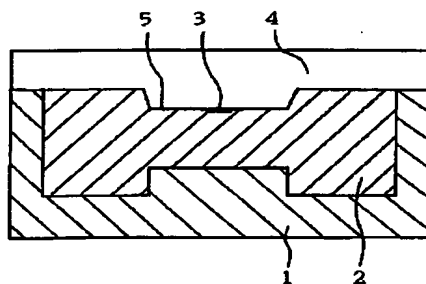
【図2】

本発明の一実施例に係る工程1を示す図



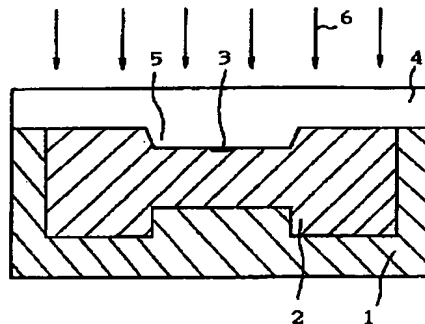
【図3】

工程2を示す図



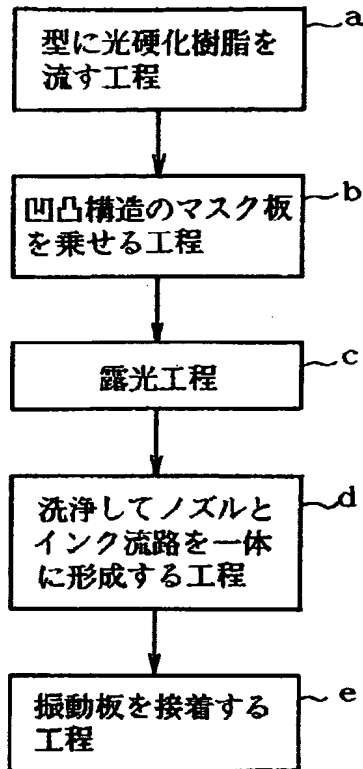
【図4】

工程3を示す図



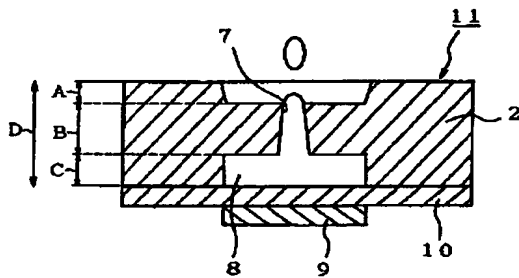
【図1】

## 本発明の原理説明図



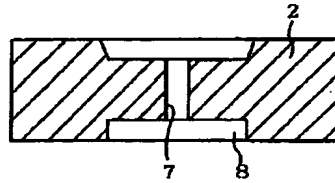
【図7】

完成したインクジェットヘッドを示す図



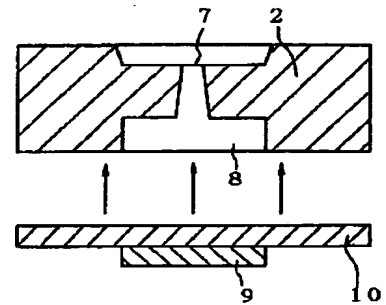
【図5】

工程4を示す図



【図6】

工程5を示す図



【図8】

インクジェットヘッドの斜視図

